

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-091622

(43)Date of publication of application : 30.03.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/15
B60J 3/04

(21)Application number : 63-242351

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1988

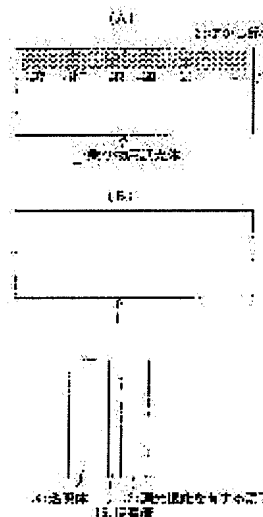
(72)Inventor : KORISHIMA TOMONORI

(54) DIMMING BODY FOR VEHICLE AND PRODUCTION OF THIS BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the front easy to see and to change the transmittance of a part of a dimming body on demand by providing a dimming body with a part where transmission-scattering can be controlled with a voltage and the transmission state is gradually different.

CONSTITUTION: The upper part of a dimming body 1 for vehicle is so constituted that the degree of scattering is higher according as going upward. An element 13 having the dimming function is stuck to a transparent body 14 with an adhesive layer 15. When this dimming body is used for the front glass of an automobile, the part other than a part to be shaded, namely, the part to be always set to the transmission state is always set to the transmission state without a voltage is applied to this film liquid crystal layer, or a voltage is always applied to this part at the time of use to set it to the transmission state. A voltage is applied to a specific part and the film liquid crystal layer is hardened in this state in the hardening process where the film liquid crystal layer is formed, thereby forming the part where the transmittance for scattering is preliminarily partially reduced.



JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1]In a manufacturing method of a light controlling body for vehicles from which it is a transparent body for vehicles, and at least some [the] transmission states change with impression of voltage, The Tsunemitsu refractive index of liquid crystal material which a refractive index of a hardened material obtained uses (n_o), A mixture of a photoresist compound and liquid crystal material which form a hardened material matrix selected so that it might be in agreement with either of the refractive indices (n_x) when an extraordinary index (n_e) or liquid crystal material carries out orientation at random, A manufacturing method of a light controlling body for vehicles when pinching between substrates with an electrode of a couple and carrying out photo-curing of the whole, wherein the part forms a portion from which it is made to harden, impressing voltage and a transmission state differs gradually.

[Claim 2]In a manufacturing method of a light controlling body for vehicles from which it is a transparent body for vehicles, and at least some [the] transmission states change with impression of voltage, The Tsunemitsu refractive index of liquid crystal material which a refractive index of a hardened material obtained uses (n_o), A mixture of a photoresist compound and liquid crystal material which form a hardened material matrix selected so that it might be in agreement with either of the refractive indices (n_x) when an extraordinary index (n_e) or liquid crystal material carries out orientation at random, A manufacturing method of a light controlling body for vehicles forming a portion which stiffens a photoresist compound which is a raw material of a hardened material under selectively different temperature conditions, and from which a transmission state differs gradually when pinching between substrates with an electrode of a couple and carrying out photo-curing of the whole.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

This invention relates to the manufacturing method of the light controlling body for vehicles with which at least some [the] transmission states change by impression of voltage.

[Description of the Prior Art]

In recent years, in order to avoid the plug of the sunrays to vehicles, such as a car, and to

secure a driver's etc. view, providing a coloring section above the windshield of a car or the side glasses of a bus is performed.

What was laminated-glass-ized on both sides of the polyvinyl-butyl film selectively dyed this, for example between the glass plates of two sheets, the thing which printed the pattern selectively to the glass surface, etc. are known.

Many things which have what is called a shading-off part that changes a color gradually are also known between the coloring section and the non-coloring section by this.

However, since the optical property is fixed as for such partial colored glass, night and when gloomy, a coloring portion stops being visible and becomes very difficult to be visible. There was a fault that change did not hear to take in sunlight rather at a cold season etc.

On the other hand, there are a liquid crystal display element using the twist nematic (TN) liquid crystal and the guest host (GH) liquid crystal as an element which controls the transmission state of light by voltage, and an electrochromic element using an electrochromic (EC) substance.

Then, using the element which controls the transmission state of such lights for the partial colored glass for these vehicles is proposed.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, the TN liquid crystal was difficult to manufacture the element of a uniform substrate gap with a large area, and in order to use a polarization film, it was very difficult [it] to attach what is called a shading off from which it will become quite dark also by a transmission state, and a transmission state changes gradually.

It was difficult for a GH liquid crystal to also manufacture the element of a uniform substrate gap with a large area, and it very difficult for the coloring matter to be used to have many weak things to a solar direct solar radiation, and for endurance to have a question, and to attach a shading off too.

Although the EC element can attach a shading off easily by making thickness of EC material layer thin gradually, It had the problem that driving current becomes large in the case of the element of a large area, a response became very slow in using an electrode with high resistance like a transparent electrode, and the element of a large area took the time for several minutes or more after all since manufacture is difficult and is a current drive type element.

For this reason, it was combined with the transparent body for the vehicles of a large area like the windshield of a car, and a light controlling body which produces and cheats out of the light control function which has a shading-off pattern was desired.

[Means for Solving the Problem]

In a manufacturing method of a light controlling body for vehicles from which this invention is made that above-mentioned SUBJECT should be solved, it is a transparent body for vehicles, and at least some [the] transmission states change with impression of voltage, The Tsunemitsu refractive index of liquid crystal material which a refractive index of a hardened material obtained uses (n_o), A mixture of a photoresist compound and liquid crystal material which form a hardened

material matrix selected so that it might be in agreement with either of the refractive indices (n_x) when an extraordinary index (n_e) or liquid crystal material carries out orientation at random,

When pinching between substrates with an electrode of a couple and carrying out photo-curing of the whole, it is stiffened the part impressing voltage, A manufacturing method of a light controlling body for vehicles, wherein a transmission state forms a gradually different portion, And when carrying out photo-curing of the whole, a photoresist compound which is a raw material of a hardened material under selectively different temperature conditions is stiffened, and a manufacturing method of a light controlling body for vehicles forming a portion from which a transmission state differs gradually is provided.

In this invention, since a light controlling body is a light controlling body which uses electrooptics media, such as a liquid crystal, and controls penetration-dispersion by voltage and a transmission state is a light controlling body which has a gradually different portion, It can change into the state of making the whole into a transmission state thoroughly, or having a portion from which a transmission state differs gradually in the part, and what is called a shading-off portion by voltage control easy.

In this invention, if it is a light controlling body which has the portion from which the transmission state differs gradually in the state where the state or voltage which impressed voltage high

enough or a certain amount of voltage by the light controlling body which controls penetration-dispersion by voltage is not impressed, it can be used. The element using the point of the consumed electric current to a liquid crystal is preferred, and, specifically, what pinched the film state liquid crystal layer by which distributed maintenance of the liquid crystal material was especially carried out into the hardened material matrix between substrates with the electrode of a couple is the optimal.

It will obscure, where specific impressed electromotive force (it contains also in [voltage] not impressing) is impressed, a portion will be obtained, and this light controlling body should just be in a transmission state thoroughly, where other specific impressed electromotive force (it contains also when not voltage impressing) is impressed. It is obscuring selectively at the time of voltage un-impressing, and a portion's specifically being obtained, and being in a transmission state thoroughly at the time of sufficiently high voltage impressing etc.

Since it comprises an element which pinched the electrooptics medium from which a penetration-scattering state is changed between substrates with an electrode, when the substrates itself are transparent bodies used for vehicles, such as glass and a plastic, the element itself can be used for such a light controlling body as a light controlling body for vehicles.

What is necessary is to laminate transparent bodies which can be used as a transparent body for vehicles, such as glass and a plastic, or to insert between them, and just to consider it as the light controlling body for vehicles, when the substrate itself cannot use it as a light controlling body for vehicles as it is by intensity etc. If a thin plastic plate is used as a substrate of an element and it specifically inserts between the glass plates of two sheets, it will become laminated glass-like.

Drawing 1 is a front view showing the light controlling body 1 for vehicles to which a degree of dispersion becomes high in the upper part as the upper part, and (A) shows a shading-off state and, as for (B), shows a transmission state thoroughly. Although 2 shows the shading-off portion and appears in (A), it has disappeared in (B).

Drawing 2 is a sectional view showing the state where the element 13 which has a light control function was stuck on the transparent body 14 by the glue line 15.

Drawing 3 is a sectional view showing the state where the element 23 which has a light control function was stuck by the glue line 25 among the transparent bodies 24A and 24B of two sheets, and was made into the shape of laminated glass. Although the element 23 which has a light control function is made into the size slightly smaller than the transparent bodies 24A and 24B in this example, it may be made not to arrange the element which has a light control function to the transparent part from which transmissivity does not need to change.

The light controlling body for vehicles by this invention has various uses, such as side glasses at which it turned to roofs, such as windshields, such as a car and a train, side glasses, a sight-seeing bus, a sightseeing train, and a tourist ship, and a windshield of an airplane. It is used for a driver and a visitor mainly taking in sunlight etc. by liking, or all weakening them.

By this invention, since it is preferred that liquid crystal material uses the film state liquid crystal layer by which distributed maintenance was carried out into a hardened material matrix, this is taken up and it explains more concretely.

It is specifically made in agreement [the refractive index of a hardened material matrix] with either of the refractive indices (n_x) when the Tsunemitsu refractive index (n_o) of liquid crystal material, an extraordinary index (n_e), or liquid crystal material carries out orientation at random in such a film state liquid crystal layer. When not in agreement [when the refractive index of a hardened material matrix and the refractive index of either above of liquid crystal material are in agreement, this film state liquid crystal layer will be in a transmission state, and] according to a voltage impressing state, a film state liquid crystal layer will be in a scattering state.

For this reason, what is necessary is just to make it transmission states differ in this invention, even if it impresses the voltage which forms the portion which made transmissivity at the time of dispersion low beforehand selectively, and forms a shading-off portion, or has changed the threshold voltage of the liquid crystal selectively.

It explains taking the case of the case where the film state liquid crystal layer by which distributed maintenance of the liquid crystal material was carried out is used into the hardened material matrix selected so that it might be in agreement with either [for which the refractive

index of the hardened material which can be obtained uses the example] the Tsunemitsu refractive index (n_o) of liquid crystal material, or an extraordinary index (n_e).

Since a hardened material matrix refractive index and the refractive index (n_x) of a film state liquid crystal layer [such] of the liquid crystal material (at random orientation) which has not been arranged do not correspond in the state where voltage is not impressed, it is a scattering state (cloudy state).

Where voltage sufficiently higher than threshold voltage is impressed, since a hardened material matrix refractive index and the refractive index (n_o or n_e) of the arranged liquid crystal material are in agreement, it will be in a transmission state.

For this reason, this film state liquid crystal layer does not depend the portion except the portion which wants to attach a shading off in the case of for the windshields of a car etc. always made into a transmission state on a voltage impressing state, but it is made to be always in a transmission state, or it always impresses voltage at the time of use, and is made to make it a transmission state. What is necessary is just to harden, where voltage is impressed when hardening a film state liquid crystal layer in order not to be based on this voltage impressing state but to always make it a transmission state.

A portion to attach a shading off to forms the portion which made transmissivity at the time of dispersion low beforehand selectively, or should just change the threshold voltage of a liquid crystal selectively.

Specifically, in the case of the former, the portion which made transmissivity at the time of dispersion low beforehand selectively can be formed by making it harden, impressing voltage only to a specific portion in the case of the curing process which forms a film state liquid crystal layer. What is necessary is just to determine them experimentally by the voltage applying time in this impressed electromotive force and a hardening period, etc., since the transmissivity at the time of that dispersion is controllable.

Especially in this invention, it can obtain easily by making it harden, using a photoresist compound as a raw material of a hardened material, and impressing voltage at the time of hardening by light beam exposure.

What is necessary is to carry out fixed time hardening, irradiating with light transmissivity specifically impressing voltage using the mask which is changing gradually selectively, to remove a mask subsequently, to carry out an optical exposure again, without impressing voltage, and just to make hardening complete. Of course, this reverse is also possible.

In the case of the latter, when only a specific portion changes those curing conditions in the case of the curing process which forms this film state liquid crystal layer, the portion from which the threshold voltage or saturation voltage of that film state liquid crystal layer differs selectively can be formed. This is temperature, light, etc. and what is necessary is just to specifically determine it experimentally.

In addition, even if it changes a substrate gap selectively, the portion from which the threshold voltage or saturation voltage of the film state liquid crystal layer differs selectively can be formed, but it is more desirable for a substrate gap to be the same and to change curing conditions as mentioned above, since control becomes difficult easily.

It can obtain easily by using a photoresist compound as a raw material of a hardened material, and changing and stiffening temperature especially, at the time of hardening by light beam exposure.

What is necessary is to specifically change temperature selectively, to carry out light beam exposure simultaneously, to rise or reduce temperature gradually and just to stiffen it, transmissivity irradiating with light using the mask which is changing gradually.

Of course, in making it a transmission state want to change gradually. The portion by which a mask is not carried out to temperature T_1 which arranges the mask by maintaining and carrying out an optical exposure is stiffened, it moves whether subsequently a mask is changed, Mitsuteru putting and this are again repeated by other temperature T_2 , and hardening, now ** are good in an unhardened portion.

Such impressed electromotive force and curing conditions should just be experimentally defined by the purpose, the material of construction, etc.

It can also be made in agreement [the element of this invention] with a refractive index (n_x) when the liquid crystal material which the refractive index of the hardened material stiffened by light beam exposure uses carries out orientation at random. It means having turned to various directions under the influence here of meshes of a net or a capsule etc. which not all liquid crystal elements have arranged carrying out orientation at random in parallel or vertically to a substrates face, and constitutes a hardened material matrix.

In this case, in the state where voltage is not impressed, since the refractive index (n_x) of liquid crystal material (at random orientation) and the refractive index of a hardened material matrix which have not been arranged are in agreement, a transmission state is shown. On the contrary, since the refractive index (n_o or n_e) of liquid crystal material and the refractive index of a hardened material matrix which were arranged are not in agreement when voltage is impressed, a scattering state (cloudy state) will be shown.

Although a transparent element is obtained in the state where this does not impress voltage, The hardened material matrix acquired by photo-curing exists mesh shape or in the shape of a capsule, and since it is in the same situation as a liquid crystal is influenced by this hardened material matrix and is carrying out orientation at random, there is a problem that it is difficult to change into a uniform state.

When orientation of this is carried out vertically or horizontally like the former, it is easy to carry out orientation of it uniformly, but if it sees on a macro target, even if random, orientation is carried out at random because oriented states differ delicately, the difference of a refractive index is produced, this serves as nonuniformity and it is easy to be visible, if it sees selectively. In this invention, the refractive index of this hardened material matrix and the refractive index (n_o , n_e , or n_x) of the liquid crystal material to be used are coincided. What is necessary is just to make it mostly in agreement to such an extent that it does not have an adverse effect on a transmission state although it is preferred to make it thoroughly in agreement as for this coincidence. Specifically, it is preferred to make the difference of a refractive index into about [0.15 or less]. Even if this has a difference of this level in order to approach the refractive index of liquid crystal material rather than the refractive index which the hardened material matrix swelled with liquid crystal material, and the hardened material matrix originally had, it comes to penetrate light mostly.

It is preferred to carry out photo-curing and to form a hardened material matrix using a photoresist compound, in this invention.

Thereby, it can perform easily forming the portion from which the transmissivity of light differs gradually by a scattering state into a desired portion, or the film state liquid crystal layer from which threshold voltage or saturation voltage differs gradually into a desired portion as mentioned above. That is, the mask which shades light on the surface of a substrate is arranged, and the film state liquid crystal layer which has a shading-off portion easily can be formed by easy operation of the mask from which transmissivity is changing gradually, the voltage impressing at the time of hardening, or the temperature change at the time of hardening. This photoresist should just be a compound hardened with infrared rays, visible light, ultraviolet rays, and an electron beam. If hardening is promoted, an operation of the light is [anything] also good and good in both a photon an electron and heat.

Therefore, in order to polymerize a photoresist compound, vinyl polymerization, addition condensation, a condensation polymerization, cationic polymerization, anionic polymerization, living polymerization, etc. may be any, but the condensation polymerization which generates a substance with a possibility of degrading liquid crystal material, such as moisture and a staining substance, is generally seen, and is not preferred.

The system of a polymerization does not ask homogeneity and a heterogeneous system. For example, it may be a mixture of a photoresist compound and a liquid crystal, and that which was mixed with polyvinyl alcohol etc. and *****ed the photoresist compound and the liquid crystal may be used.

As a concrete example of this photoresist compound, monoacrylate, diacrylate, N-substitution acrylamide, N-vinyl pyrrolidone, styrene, and those derivatives, Polyol acrylate, polyester acrylates, urethane acrylate, The compound which has monofunctional and the polyfunctional vinyl group which are represented by the acrylate which has epoxy acrylate, silicone acrylate, phloroalkyl acrylate, a polybutadiene skeleton, an isocyanuric acid skeleton, or a hydantoin

skeleton, the unsaturation cycloacetal, etc. is illustrated.

Use of the photoresist vinyl system compound of these versatility in this invention is preferred. Especially, it is desirable from that it is excellent in the phase separation state of the liquid crystal and hardened material after light beam exposure, and its homogeneity to use an acryloyl system compound, and the cure rate by light beam exposure being quick, and a hardened material being stable. As for the acrylyl group of the acryloyl system compound here, hydrogen an alpha position and like beta may be replaced by phenyl group, an alkyl group, halogen, cyano, etc.

The thing which carries out polymerization curing by optical exposure among these photoresist vinyl system compounds in this invention, especially the thing containing the oligomer formed into polymerization polymers are preferred.

the acrylic oligomer which specifically contains two or more vinyl groups as a photoresist vinyl system compound -- 15 - 70wt% -- containing is preferred, there is little contraction accompanying hardening after photo-curing, it is hard to generate a minute crack in a liquid crystal optical element, and a moldability becomes good. If this minute crack increases, it will become the tendency for the transmissivity of the light in a light transmission state to fall, and the performance of an element will fall. Since the viscosity of this acrylic oligomer has an adverse effect on a moldability even if it is too high and it is too low, it is preferred to be referred to as about 150-500000 cps at 50 **.

The liquid crystal material used by this invention can be said [be / using a constituent / it / more advantageous] for filling various military requirements, such as an operating temperature limit and operating voltage, although there are nematic liquid crystal material, smectic liquid crystal material, etc., it may use independently or a constituent may be used. In particular, use of a nematic liquid crystal is preferred.

As for the liquid crystal material used, dissolving in a hardenability compound uniformly is preferred, and as for the hardened material matrix after hardening, or it does not dissolve, when what has the difficult dissolution is required and uses a constituent, what has as near the solubility of each liquid crystal material as possible is desirable [liquid crystal material]. By passing through a photo-curing process especially using liquid crystal material and a photoresist compound, Liquid crystal material and a hardened material are made to fix according to phase separation, it becomes the structure to which liquid crystal material was scattered in the hardened material matrix, distribution of a liquid crystal and a hardened material matrix becomes uniform, and the element excellent in appearance grace and productivity can be manufactured easily.

When manufacturing the element of this invention, what is necessary is just to use a hardenability compound and liquid crystal material as about 5:95 to 45:55 mixture, and they should just be used as liquefied or a viscous thing.

A hardenability compound and liquid crystal material may be used for the mixture of the hardenability compound for forming a film state liquid crystal layer, and liquid crystal material by independent or two or more mixing, and it may contain the modifier required for element creation, the modifier of the created element, etc. Specifically, a cross linking agent, a surface-active agent, a diluent, a thickener, a defoaming agent, an adhesive grant agent, stabilizer, an absorbent, coloring matter, a polymerization accelerator, a chain transfer agent, polymerization inhibitor, paints, coloring matter, etc. may be included.

When manufacturing the element of this invention, what is necessary is to just be uniformly mixed, even if liquefied and it is a viscous thing, and the mixture of the hardenability compound and liquid crystal material to prepare should just choose the optimal thing with the manufacturing method of an element. For example, in the cell which allotted so that for [of the glass substrate with transparent electrodes, such as In_2O_3 - SnO_2 and SnO_2 .] relativity might be carried out, and carried out the seal of the circumference. It is liquefied, and when it is generally more convenient to pour in, it is going to apply to substrates, such as a plastic with a transparent electrode, and glass, and it is going to pile up the substrate which counters, generally the viscous state is more convenient.

Although it can operate at 5-100 micrometers, if impressed electromotive force and the contrast at the time of turning on and off are considered, it is appropriate for the gap between substrates to set it as 7-40 micrometers.

Thus, the mixture held to the substrate is stiffened. In this case, it is preferred to fix by light

beam exposure in the state of the phase separation of liquid crystal material and a hardened material matrix using a photoresist compound. When it coincides the refractive index of a hardened material with n_o of liquid crystal material, or n_e , the contents in which it was held before light beam exposure at the substrate are water-white if it is dissolving uniformly, but after light beam exposure will be in a cloudy state for refractive-index dispersion by the liquid crystal material and the hardened material matrix which have not been arranged. Of course, if there is a portion hardened impressing voltage, the degree of nebula is low, or has become a transmission state.

By [more than a threshold] carrying out voltage impressing, by liquid crystal material's beginning to arrange, transmissivity's increasing, in order that a hardened material and a refractive index may approach, and impressing the voltage more than saturation voltage, a hardened material and the refractive index of this element will correspond, and it will be in a high transmission state. In this case, if there is a portion from which threshold voltage or saturation voltage differs selectively, the portion from which a transmission state will differ selectively by the time it will be in a transmission state will appear.

When the refractive index of a hardened material matrix is coincided with the refractive index (n_x) of liquid crystal material, it is water-white, and if the contents in which it was held before light beam exposure at the substrate are dissolving uniformly, since refractive index of after [light beam exposure] by the liquid crystal material and the hardened material which have not been arranged corresponds, it will be in a transmission state.

Since it stops being in a transmission state thoroughly when it hardens impressing voltage, it is made for threshold voltage to differ from saturation voltage selectively in the case of this element. By carrying out voltage impressing to this element, liquid crystal material arranges, and since a hardened material and refractive indices are shifted and scattered about, it will be in a cloudy state. In this case, if there is a portion from which threshold voltage or saturation voltage differs selectively, the portion from which a transmission state will differ selectively by the time it will be in a cloudy state will appear.

In addition, into this liquid crystal, a dichroic pigment, mere coloring matter, and paints can be added, the thing colored as a hardenability compound can be used, a coloring substrate can be used for a substrate, or a light filter can be laminated, and a specific color can also be attached. Since it is not necessary to evaporate the mere solvent and water which become unnecessary at the time of hardening by using liquid crystal material as a solvent and stiffening a photoresist compound by light beam exposure, It can harden by a sealing system, it is reliable, and since it also has the effect of pasting up two substrates with a photoresist compound, a sealing compound can also be made unnecessary.

For this reason, a photoresist compound and the melted object of liquid crystal material are supplied on one substrate with an electrode, the substrate with an electrode of another side is further piled up on it, and a manufacturing method with the sufficient productivity of irradiating with and stiffening light after that can be adopted.

The liquid crystal optical element of the thin long picture which uses a continuation plastic film can manufacture easily, and makes it easily pinch between transparent bodies, such as glass and a plastic, lamination, or a transparent body by using a plastic plate for a substrate with an electrode especially.

Even if it uses a large area by using such a film state liquid crystal layer, The danger that an up-and-down transparent electrode will short-circuit needs to control neither orientation nor a substrate gap strictly like the display device of the usual twist nematic type low, While lowering transmissivity remarkably and making it dark, it is not necessary to use the polarizing plate in which a problem is in endurance, and the light controlling body for vehicles which has a large area can be manufactured with very sufficient productivity.

It is more desirable to arrange the spacer for gap control of a glass particle, a plastic particle, a ceramic particle, etc. in a substrate gap, since the to some extent more nearly fixed one of a substrate gap is good in order to lessen nonuniformity of the transmission state of light.

In the case of glass and a plastic with a substrate thick in itself, the element which pinched this film state liquid crystal layer may be used as a light controlling body for vehicles as it is.

Transparent bodies which are transparent bodies for original vehicles, such as a plastic and glass, are laminated, or between them, as it puts in the case of a plastic with a thin substrate, or

thin glass, it is used for it.

It is considered as an element using a plastic plate as a substrate with an electrode of the element which pinched this film state liquid crystal layer especially, It is preferred to use it for the shape of laminated glass, stiffening an adhesive material layer, unifying this element and glass plate by heating or optical exposure, and carrying out [attaching an electrode extraction line, pinching this via adhesive material layers, such as a polyvinyl butyral, between a little larger glass plates of two sheets than this element,]. It can be considered as the usual glass laminate and an extremely similar structure by making an adhesive material into a polyvinyl butyral especially. Thereby, it can be used for the windshield of a car, etc. like usual laminated glass. Of course, there is also the way of using which uses it sticking on the transparent body of one sheet. Since a plastic film substrate can be used for a substrate and it can also cut in arbitrary positions especially later, productivity is very good and it is suitable for the light controlling body for vehicles as which many sizes are required.

What is necessary is to add a driving means, when driving this light controlling body, but just to add the driving means which can impress two or more kinds of voltage, when threshold voltage or saturation voltage has a difference. What can change voltage and can usually impress the volts alternating current about number 10V as this driving means so that it may mention later is used. The liquid crystal optical element of this invention should just impress the volts alternating current that the arrangement of a liquid crystal changes, when impressing voltage for a drive. It is about 10-1000 Hz in volts alternating current in 5-100V, and what is necessary is just to specifically impress the voltage that the transmission state of the light of an element changes. Although what is necessary is just to short-circuit whether it usually makes inter-electrode open when not impressing voltage, the voltage below a threshold may be impressed. It may be made to change transmissivity, as the voltage more than a different three-stage is impressed, or voltage is changed continuously and impressed gradually.

[Example]

Hereafter, an example explains this invention concretely.

Example 1 Seven copies of 2-ethylhexyl acrylate, 15 copies of 2-hydroxyethyl acrylate, 64 copies were uniformly dissolved for 24 copies of acrylic oligomer (the Toagosei chemicals company make M-1200, viscosity of 30,000 cps/50 **), 0.9 copy of photo-curing initiator ("DAROKYUA 1116" by Merck Co.), and a liquid crystal (made by BDH "E-8"). A 14-micrometer spacer could be added to this and it was made to distribute. The mixture was cast on the 50-cm-wide polyester film board with ITO, and the 50-cm-wide polyester film board with ITO was piled up on it.

The mask in which 30 cm in width is transparent from the top, and 20 remaining cm in width made the degree of protection from light high gradually toward the end, It carried on the polyester film board with ITO which pinched said liquid crystal mixture, and ultraviolet rays were exposed for 30 seconds, impressing the voltage of 50 Hz and 30V between ITO electrodes. Subsequently, the mask was removed, ultraviolet rays were again exposed for 30 seconds, and the element which has a film state liquid crystal layer was manufactured.

Thus, the 30-cm-wide portion of the manufactured element is transparent, and, as for a portion with a remaining width of 20 cm, the degree of nebula is becoming high (the other side being unable to be easily seen) gradually toward an end.

When this element impressed the voltage of 50 Hz and 50V, the whole was in the transmission state.

The way things stand, since this element was weak in intensity, it stuck the glass plate on one side, and used it for the side glasses of a car.

The glass plate has been arranged to both sides, and it pasted up via the polyvinyl-butyl film, was made the shape of laminated glass, and was used for the side glasses of a car.

According to the applying state of voltage, the end of the side-glasses upper part obscured each of these, and they changed into the state and became transparent.

Example 2 The mixture of Example 1 was cast on the 25-cm-wide polyester film board with ITO, and the 25-cm-wide polyester film board with ITO was piled up on it.

It was transparence with a width [the top to] of 15 cm, and 10 remaining cm in width carried the mask which made the degree of protection from light high gradually toward the end on the polyester film board with ITO which pinched said liquid crystal mixture, and it exposed ultraviolet rays for 30 seconds. Subsequently, the mask was removed, ultraviolet rays were exposed for 30

seconds, impressing the voltage of 50 Hz and 30V between ITO electrodes, and the element which has a film state liquid crystal layer was manufactured.

Thus, the 15-cm-wide portion is [manufactured element] cloudy.

As for the portion with a remaining width of 10 cm, the degree of nebula is becoming low (the other side being able to be easily seen) gradually toward an end.

When this element impressed the voltage of 50 Hz and 50V, the whole was in the transmission state.

This element was stuck on one end on a tempered glass board so that a side with the high degree of nebula might come to the upper one end, and it was used for it at the windshield of the car.

The glass plate has been arranged to both sides, this element has been arranged so that a side with the high degree of nebula may come to the upper one end, and it pasted up via the polyvinyl-butylal film, was made the shape of laminated glass, and was used for the windshield of a car.

In the state of impressing no voltage, the 15-cm-wide portion is [each of these] cloudy from the end of the windshield upper part.

As for the portion with a remaining width of 8 cm, the degree of nebula was becoming low gradually toward the end, and since the film state liquid crystal layer did not exist, the portion below it was transparent.

When voltage was impressed to this, all portions also including the portion in which the film state liquid crystal layer exists were in the transmission state.

Example 3 From the top, the mask which made the degree of protection from light high gradually toward the end has been arranged into the portion above a 20-cm portion, and the polyester film board with ITO which pinched the liquid crystal mixture of Example 1 was irradiated with ultraviolet rays in 20 **. Subsequently, temperature was 35 **, and it irradiated with ultraviolet rays, after removing a mask.

Thus, the obtained element is a whole surface scattering state in the state where voltage is not impressed.

When the voltage of 50 Hz and 100V was impressed, it was in the whole surface transparent state.

However, when voltage is gradually impressed to this element, on the voltage of 50 Hz and 20V, the portion with a lower width of 30 cm is almost transparent, and, as for a portion with a remaining width of 20 cm, the degree of nebula is becoming high (the other side being unable to be easily seen) gradually toward an end, for example. When voltage was increased, the portion which is cloudy white becomes narrow gradually, and it was in the whole surface transparent state on the voltage of 50 Hz and 100V.

The way things stand, since this element was also weak in intensity, it stuck the glass plate on one side, and used it for the side glasses of a car.

The glass plate has been arranged to both sides, and it pasted up via the polyvinyl-butylal film, was made the shape of laminated glass, and was used for the side glasses of a car.

According to the applying state of voltage, the end of the side-glasses upper part obscured each of these, and they changed into the state and became transparent.

Example 4 One in the polyvinyl-butylal film of Example 2 was colored dark blue over 15 cm of upper parts, the color became thin gradually toward down at the lower 12cm, and the bottom of it performed laminated-glass-ization using the transparent polyvinyl-butylal film containing what is called a shading off.

Thus, the boundary line of the portion which exists, and the portion which does not exist is [obtained windshield] hardly selectively conspicuous, although it does not exist for a film state liquid crystal layer.

[Effect of the Invention]

Since the light controlling body according to this invention like the above has the portion from which the transmission state differs gradually according to the voltage impressing state, and what is called a shading-off portion, it is legible and can change a part of transmissivity if needed.

The Tsunemitsu refractive index of the liquid crystal material which the refractive index of the hardened material obtained especially uses (n_o), When liquid crystal material uses the film state liquid crystal layer by which distributed maintenance was carried out into the hardened material matrix selected so that it might be in agreement with either of the refractive indices (n_x) when an extraordinary index (n_e) or liquid crystal material carries out orientation at random, manufacture is easy also at a large area, It is not necessary to use a polarizing plate and the light controlling body for vehicles of a high lifetime is brightly obtained with sufficient productivity easily with quick speed of response.

When making it harden by light beam exposure especially, using a photoresist compound as a hardenability compound, voltage can be impressed, dispersion nature can be easily changed selectively by changing and stiffening temperature, or threshold voltage or saturation voltage can be changed. In order to carry out photo-curing, cure time is also short and productivity is very high.

It can manufacture by the manufacturing method which manufactures the liquid crystal optical element which has a film state liquid crystal layer of the conventional mere penetration-dispersion control, and the fundamentally same method, and it is [that addition of few processes is only made, and] and most productivity is not reduced.

By [of this substrate] providing a transparent body in the whole surface at least, safety improves, and by providing and setting a transparent body by both sides, and making it structure especially, it becomes difficult to produce breakage and can apply to cars easily like usual laminated glass.

In particular, the element of a large area can be manufactured with very sufficient productivity on a substrate liquid crystal material, a photoresist compound especially a photoresist vinyl system compound, and by supplying a mixture with a photo-curing initiator if needed further, and laying the substrate of another side on it. For this reason, in the case of glass, a long substrate can be used considerably, and the continual process by a continuation film also becomes possible in the substrate of a plastic.

Various application is possible for this invention outside this within limits which do not lose the effect of this invention.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

Drawing 1 is a front view showing the light controlling body for vehicles by this invention, (A) shows a shading-off state and (B) shows a transmission state thoroughly.

Drawings 2 and 3 are sectional views of the light controlling body for vehicles by this invention.

The light controlling body for vehicles: One

Shading-off portion: Two

Element:13 which has a light control function, 23

Transparent body: 14, 24A, 24B

Glue line: 15, 25

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

⑫ 公開特許公報(A)

平2-91622

⑤ Int. Cl.⁵G 02 F 1/15
B 60 J 3/04

識別記号

5 0 2

庁内整理番号

7428-2H
7816-3D

⑬ 公開 平成2年(1990)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全10頁)

⑭ 発明の名称 乗り物用調光体及びその製造方法

⑮ 特 願 昭63-242351

⑯ 出 願 昭63(1988)9月29日

⑰ 発 明 者 郡 島 友 紀 神奈川県横浜市旭区白根町1586

⑱ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 梶村 繁郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

乗り物用調光体及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体において、調光体が電圧により透過-散乱を制御する調光体であり、透過状態が徐々に異なっている部分を有することを特徴とする乗り物用調光体。

(2) 請求項1の調光体が一对の電極付きの基板間に硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を挟持したものであることを特徴とする乗り物用調光体。

(3) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体の製造方法において、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がラン

ダムに配向するした場合の屈折率(n_x)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックスを形成する光硬化性化合物と液晶物質との混合物を、一对の電極付基板間に挟持し、全体を光硬化させる際に、その一部分は電圧を印加しつつ硬化させ、透過状態が徐々に異なっている部分を形成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法。

(4) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体の製造方法において、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向するした場合の屈折率(n_x)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックスを形成する光硬化性化合物と液晶物質との混合物を、一对の電極付基板間に挟持し、全体を光硬化させる際に、部分的に異なる温度条件下で硬化物の原料である光硬化性化合物を硬化をさせ、透過状態が徐々に異なっている部分を形

成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電圧の印加により、その少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体及びその製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

近年、自動車等の乗り物への太陽光線の差し込みを避け、かつ、運転者等の視野を確保するため、自動車のフロントガラスやバスのサイドガラスの上方に着色部を設けることが行なわれている。

これには、例えば、部分的に染色したポリビニルブチラール膜を2枚のガラス板の間に挟んで合せガラス化したものや、ガラス表面に部分的に模様を印刷したもの等が知られている。

これには、着色部と非着色部との間に色が徐々に変わる、所謂ぼかし部を有するものも多く知られている。

った。

また、GH液晶も大面積で均一な基板間隙の素子を製造することは困難であり、使用する色素が太陽直射光に対しては弱いものが多く耐久性に疑問があり、かつ、やはりぼかしをつけることは極めて困難であった。

EC素子は、EC物質層の厚みを徐々に薄くすることにより、容易にぼかしを付けることはできるが、やはり大面積の素子は製造が困難であり、電流駆動型の素子であるため、大面積の素子の場合、駆動電流が大きくなり、透明電極のように抵抗値が高い電極を用いる場合には、応答が極めて遅くなり、数分以上の時間がかかるというような問題点を有していた。

このため、自動車のフロントガラスのような大面積の乗り物用の透明体に組合されて、ぼかし模様を有する調光機能を生じせしめる調光体が望まれていた。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、前述の課題を解決すべくなされた

しかし、これらの部分着色ガラスは、その光学的性質が固定化されているため、夜間や薄暗い時に着色部分は見えなくなったり、極めて見えにくくなったりする。また、寒い季節等にむしろ太陽光を取り入れたいときにも、変更がきかないという欠点があった。

一方、電圧により光の透過状態を制御する素子として、ツイストネマチック(TN)液晶やゲストホスト(GH)液晶を用いた液晶表示素子や、エレクトロクロミック(EC)物質を用いたエレクトロクロミック素子がある。

そこで、これらの光の透過状態を制御する素子をこの乗り物用の部分着色ガラスに使用することが提案されている。

〔発明の解決しようとする問題点〕

しかし、TN液晶は大面積で均一な基板間隙の素子を製造することが困難であり、偏光膜を使用するために、透過状態でもかなり暗いものになってしまい、かつ、徐々に透過状態が変化する所謂ぼかしをつけることは極めて困難であ

ものであり、乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体において、調光体が電圧により透過-散乱を制御する調光体であり、透過状態が徐々に異なっている部分を有することを特徴とする乗り物用調光体、及び、その調光体が一対の電極付きの基板間に硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を挟持したものであることを特徴とする乗り物用調光体、及び、乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体の製造方法において、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向するした場合の屈折率(n_x)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックスを形成する光硬化性化合物と液晶物質との混合物を、一対の電極付基板間に挟持し、全体を光硬化させる際に、その一部分は電圧を印加しつつ硬化させ、透過状態

が徐々に異なっている部分を形成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法、及び、全体を光硬化させる際に、部分的に異なる温度条件下で硬化物の原料である光硬化性化合物を硬化をさせ、透過状態が徐々に異なっている部分を形成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法を提供するものである。

本発明では、調光体が液晶等の電気光学媒体を使用して、電圧により透過-散乱を制御する調光体であり、透過状態が徐々に異なっている部分を有する調光体であるので、電圧制御により、全体を完全に透過状態にしたり、その一部に透過状態が徐々に異なっている部分、所謂ぼかし部分を有する状態に容易にすることができる。

本発明では、電圧により透過-散乱を制御する調光体で、十分に高い電圧もしくはある程度の電圧を印加した状態または電圧を印加していない状態で透過状態が徐々に異なっている部分を有する調光体であれば使用できる。具体的に

ラスチック等の透明体を積層したり、その間に挟んだりして乗り物用調光体とすればよい。具体的には、素子の基板としては、薄いプラスチック基板を使用し、2枚のガラス板の間に挟めば、合せガラス状になる。

第1図は、その上部に上側ほど散乱度が高くなる乗り物用調光体1を示す正面図であり、(A)はぼかし状態を示し、(B)は完全に透過状態を示す。なお、2はぼかし部分を示しており、(A)では表われているが、(B)では消えている。

第2図は、調光機能を有する素子13が、透明体14に、接着層15で貼り付けられた状態を示す断面図である。

第3図は、調光機能を有する素子23が、2枚の透明体24A、24Bの間に接着層25で貼り付けられて合せガラス状にされた状態を示す断面図である。この例では、調光機能を有する素子23が透明体24A、24Bよりわずかに小さい大きさにされているが、透過率に変化しなくてよい透過部

は、消費電流の点から液晶を用いた素子が好ましく、特に、一對の電極付きの基板間に硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を挟持したものが最適である。

この調光体は、特定の印加電圧(電圧非印加の場合も含む)を印加した状態でぼかし部分が得られ、他の特定の印加電圧(電圧非印加の場合も含む)を印加した状態で完全に透過状態となればよい。具体的には、電圧非印加時に部分的にぼかし部分が得られ、充分高い電圧印加時に完全に透過状態になる等である。

このような調光体は、電極付の基板間に透過-散乱状態を変化させる電気光学媒体が挟持した素子で構成されているので、その基板自体が乗り物用に使用されるガラス、プラスチック等の透明体である場合には、素子自体を乗り物用調光体として使用できる。

また、その基板自体が強度等でそのままでは乗り物用調光体として使用できない場合には、乗り物用の透明体として使用できるガラス、プ

分には調光機能を有する素子を配置しないようにしてもよい。

本発明の乗り物用調光体は、自動車、列車等のフロントガラス、サイドガラス、観光バス、観光列車や観光船等の屋根まで曲がり込んだサイドガラス、航空機の風防ガラス等種々の用途がある。いずれも主として太陽光等を運転者、お客が好みにより取り入れたり、弱くしたりするのに使用される。

本発明では、硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を用いることが好適であるので、これを取り上げてより具体的に説明する。

このようなフィルム状液晶層では、具体的には、硬化物マトリックスの屈折率が、液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向する場合の屈折率(n_x)のいずれかと一致するようにされる。電圧印加状態により、硬化物マトリックスの屈折率と液晶物質の上記いずれかの屈折率とが一致し

た時に、このフィルム状液晶層は透過状態になり、一致しない時にフィルム状液晶層は散乱状態になる。

このため、本発明では、部分的に散乱時の透過率をあらかじめ低くした部分を形成して、ぼかし部分を形成するか、液晶のしきい値電圧を部分的に変えてある電圧を印加しても透過状態が異なるようにされればよい。

その例を、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)または異常光屈折率(n_e)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を用いた場合を例にとって説明する。

このようなフィルム状液晶層は、電圧を印加しない状態では、硬化物マトリックス屈折率と配列していない(ランダムに配向)液晶物質の屈折率(n_s)とが一致しないため、散乱状態(白濁状態)であり、しきい値電圧よりも充分高い電圧を印加した状態では、硬化物マトリックス

硬化期間中の電圧印加時間等により、その散乱時の透過率は制御できるので、それらは実験的に決定すればよい。

本発明では、特に、硬化物の原料として光硬化性化合物を使用して、光露光による硬化時に電圧を印加しつつ硬化させることにより、容易に得ることができる。

具体的には、部分的に透過率が徐々に変化しているマスクを用いて、電圧を印加しつつ光を照射しつつ一定時間硬化させ、次いでマスクを除去して、電圧を印加せずに再度光照射して硬化を完了させればよい。もちろん、この逆も可能である。

また、後者の場合には、このフィルム状液晶層を形成する硬化工程の際に、特定の部分のみその硬化条件を変えることにより、部分的にそのフィルム状液晶層のしきい値電圧または飽和電圧が異なる部分を形成できる。これは、具体的には、温度、光等であり、実験的に決定すればよい。

屈折率と配列した液晶物質の屈折率(n_o あるいは n_e)とが一致するため、透過状態となる。

このため、自動車のフロントガラス用等の場合には、ぼかしを付けたい部分以外、即ち、常に透過状態とされる部分は、このフィルム状液晶層が電圧印加状態によらず常に透過状態となるようにされるか、使用時には常に電圧を印加して透過状態にするようにする。この電圧印加状態によらず常に透過状態にするためには、フィルム状液晶層を硬化する際に、電圧を印加した状態で硬化すればよい。

ぼかしを付けたい部分は、部分的に散乱時の透過率をあらかじめ低くした部分を形成する、または液晶のしきい値電圧を部分的に変えればよい。

具体的には、前者の場合には、フィルム状液晶層を形成する硬化工程の際に、特定の部分のみに電圧を印加しつつ硬化させることにより、部分的に散乱時の透過率をあらかじめ低くした部分を形成することができる。この印加電圧、

この他、部分的に基板間隙を変化させても部分的にそのフィルム状液晶層のしきい値電圧または飽和電圧が異なる部分を形成できるが、制御が困難になり易いので、上記のように基板間隙は同じで硬化条件を変える方が好ましい。

特に、硬化物の原料として光硬化性化合物を使用して、光露光による硬化時に温度を変えて硬化させることにより、容易に得ることができる。

具体的には、部分的に温度を変えて同時に光露光してもよいし、透過率が徐々に変化しているマスクを用いて光を照射しつつ、温度を徐々に上昇または低下させて硬化させればよい。

もちろん、透過状態が段階的に変化するようになりたい場合等には、マスクを配置してある温度 T_1 に保ち、光照射してマスクされていない部分を硬化させ、次いでマスクを変えるか移動して他の温度 T_2 で再度光照射し、これを繰り返して未硬化の部分を硬化させてもよい。

これらの印加電圧、硬化条件は、目的、使用

材料等により、実験的に定められれば良い。

また、本発明の素子は、光露光により硬化させられた硬化物の屈折率が、使用する液晶物質がランダムに配向した場合の屈折率(n_x)と一致するようにされることもできる。ここでいうランダムに配向するとは、全ての液晶分子が基板面に対して平行又は垂直に配列しているのではなく、硬化物マトリックスを構成する網目もしくはカプセル等の影響により種々の方向を向いていることを表わす。

この場合には、電圧が印加されていない状態では、配列していない(ランダムに配向)液晶物質の屈折率(n_x)と硬化物マトリックスの屈折率とが一致するため、透過状態を示す。逆に、電圧を印加した場合には、配列した液晶物質の屈折率(n_o あるいは n_e)と硬化物マトリックスの屈折率とが一致しないため、散乱状態(白濁状態)を示すこととなる。

これにより電圧を印加しない状態で透明の素子が得られるが、光硬化により得られた硬化物

本来持っていた屈折率よりも液晶物質の屈折率に近づくため、この程度の差があっても、光はほぼ透過するようになる。

本発明では光硬化性化合物を用いて、光硬化させて硬化物マトリックスを形成することが好ましい。

これにより、前述のように、所望の部分に散乱状態で光の透過率が徐々に異なる部分を、または、所望の部分にしきい値電圧または飽和電圧が徐々に異なるフィルム状液晶層を形成することが容易にできる。即ち、基板の表面に光を遮光するマスクを配置して、透過率が徐々に変化しているマスク、硬化時の電圧印加、または硬化時の温度変化等の簡単な操作により、容易にぼかし部分を有するフィルム状液晶層を形成できる。

この光硬化性とは、赤外線、可視光線、紫外線、電子線によって硬化する化合物であればよい。その光の作用も、硬化を促進するものであれば何でもよく、光子、電子、熱のいずれによ

マトリックスが網目状もしくはカプセル状に存在し、液晶がこの硬化物マトリックスの影響を受けランダムに配向していると同様の状況にあるため、均一な状態とすることが難しいという問題点がある。

これは、前者のように垂直または水平に配向させた場合には、均一に配向させやすいが、ランダムに配向させるのは、マクロ的にみればランダムであっても、部分的にみれば配向状態が微妙に異なり、屈折率の差を生じ、これがムラとなって見え易いためである。

本発明ではこの硬化物マトリックスの屈折率と、使用する液晶物質の屈折率(n_o 、 n_e 、 n_x のいずれか)とを一致させるものである。この一致とは完全に一致させることが好ましいものであるが、透過状態に悪影響を与えない程度に、ほぼ一致するようにしておけば良い。具体的には、屈折率の差を0.15程度以下にしておくことが好ましい。これは、液晶物質により硬化物マトリックスが膨潤して、硬化物マトリックスが

ってでもよい。

従って、光硬化性化合物は、ビニル重合、付加重合、縮合重合、カチオン重合、アニオン重合、リビング重合等何れであってもよいが、水分、腐食性物質等の液晶物質を劣化させるおそれのある物質を発生する縮合重合は一般的にみて好ましくない。

また、重合の系は、均一、不均一系を問わない。例えば、光硬化性化合物と液晶との混合物であってもよいし、光硬化性化合物と液晶をポリビニルアルコール等と混合しマイクロカプセル化したものでもよい。

この光硬化性化合物の具体的な例としては、モノアクリレート、ジアクリレート、N-置換アクリルアミド、N-ビニルピロリドン、スチレン及びそれらの誘導体、ポリオールアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、シリコンアクリレート、フロロアルキルアクリレート、ポリブタジエン骨格、イソシアヌル酸骨格

またはヒダントイン骨格等を有するアクリレート、不飽和シクロアセタールなどに代表される単官能及び多官能ビニル基を有する化合物が例示される。

本発明では、これら種々の光硬化性ビニル系化合物の使用が好ましい。中でも、アクリロイル系化合物を使用することが、光露光後の液晶と硬化物の相分離状態及びその均一性にすぐれていること、また光露光による硬化速度が速く硬化物が安定であることから好ましい。尚ここであるアクリロイル系化合物のアクリロイル基は、 α 位、 β 位の水素がフェニル基、アルキル基、ハロゲン、シアノ等で置換されていてもよい。

本発明では、これらの光硬化性ビニル系化合物の内、光照射によって重合硬化するもの、特に重合高分子化するオリゴマーを含有するものが好ましい。

具体的には、光硬化性ビニル系化合物としてビニル基を2個以上含有するアクリルオリゴマ

いものが望ましい。

特に、液晶物質と光硬化性化合物とを用い、光硬化過程を経ることにより、液晶物質と硬化物とを相分離により固定化させ、硬化物マトリックス中に液晶物質が散在した構造となり、液晶と硬化物マトリックスの分布が一様となり、外観品位、生産性に優れた素子を容易に製造できる。

本発明の素子を製造する際、硬化性化合物と液晶物質とは5:95~45:55程度の混合物とすればよく、液状ないしは粘稠物として使用されればよい。

また、フィルム状液晶層を形成するための硬化性化合物と液晶物質との混合物は、硬化性化合物及び液晶物質とも単独もしくは複数混合で用いてもよく、素子作成に必要な改質剤、作成した素子の改質剤などを含んでもよい。具体的には、架橋剤、界面活性剤、希釈剤、増粘剤、消泡剤、接着性付与剤、安定剤、吸収剤、色素、重合促進剤、連鎖移動剤、重合禁止剤、

一を15~70wt%含有することが好ましく、光硬化後に硬化に伴う収縮が少なく、液晶光学素子に微小なクラックが発生しにくく、成形性が良好となる。この微小クラックが多くなれば、光透過状態での光の透過率が低下する傾向となり、素子の性能が低下する。このアクリルオリゴマーの粘度は高すぎても低すぎても成形性に悪影響を与えるので50℃で150~500000cps程度とすることが好ましい。

本発明で使用される液晶物質は、ネマチック液晶物質、スメクチック液晶物質等があり、単独で用いても組成物を用いても良いが、動作温度範囲、動作電圧など種々の要求性能を満たすには組成物を用いた方が有利といえる。特に、ネマチック液晶の使用が好ましい。

また、使用される液晶物質は、硬化性化合物に均一に溶解することが好ましく、硬化後の硬化物マトリックスとは溶解しない、もしくは溶解困難なものが必要であり、組成物を用いる場合は、個々の液晶物質の溶解度ができるだけ近

顔料、色素等を含んでもよい。

本発明の素子を製造する際、調製する硬化性化合物と液晶物質との混合物は液状であっても粘稠物であっても均一に混合されていれば良く、素子の製造方法によって最適なものを選べば良い。たとえば、 In_2O_3 - SnO_2 、 SnO_2 等の透明電極付のガラス基板を相対向するように配して周辺をシールしたセルには、液状で注入した方が一般に便利であり、透明電極付のプラスチック、ガラス等の基板に塗布し、対向する基板を重ね合わせようとする場合には、一般に粘稠状態の方が便利である。

基板間ギャップは、5~100 μm にて動作することができるが、印加電圧、オン・オフ時のコントラストを配慮すれば、7~40 μm に設定することが適当である。

このようにして、基板に保持した混合物を硬化させる。この場合、光硬化性化合物を用い、光露光により、液晶物質と硬化物マトリックスとの相分離状態で固定化することが好ましい。

硬化物の屈折率を液晶物質の n_o または n_e と一致させる場合には、光露光前は、基板に保持された内容物は均一に溶解していれば、無色透明であるが、光露光後は配列していない液晶物質と硬化物マトリックスとによる屈折率散乱のため白濁状態となる。もちろん、電圧を印加しつつ硬化した部分があれば、その白濁度が低くなっていたり、透過状態になっている。

この素子は、しきい値以上の電圧印加することにより、液晶物質が配列しはじめ、硬化物と屈折率が近づくため透過率が上り、飽和電圧以上の電圧を印加することにより、硬化物と屈折率が一致し高い透過状態となる。この場合、部分的にしきい値電圧または飽和電圧が異なる部分があれば、透過状態になるまでの間に部分的に透過状態が異なる部分が出現する。

また、硬化物マトリックスの屈折率を液晶物質の屈折率(n_x)と一致させた場合には、光露光前は、基板に保持された内容物は均一に溶解していれば、無色透明であり、光露光後は配列し

く、かつ、光硬化性化合物で2枚の基板を接着する効果も有するため、シール剤を不要にすることもできる。

このため、一方の電極付基板上に光硬化性化合物及び液晶物質の溶解物を供給し、さらにその上に他方の電極付基板を重ね合せ、その後、光を照射して硬化させるという生産性の良い製造方法が採用できる。

特に、電極付基板にプラスチック基板を使用することにより、連続プラスチックフィルムを使用した薄型の長尺の液晶光学素子が容易に製造でき、ガラス、プラスチック等の透明体と積層、または透明体間に挟持させ易い。

このようなフィルム状液晶層を使用することにより、大面積にしても、上下の透明電極が短絡する危険性が低く、かつ、通常のツイストネマチック型の表示素子のように配向や基板間隙を厳密に制御する必要もなく、透過率を著しく下げ暗くするとともに耐久性に問題がある偏光板を使用しなくてすみ、大面積を有する乗り物

ていない液晶物質と硬化物による屈折率が一致するため透過状態となる。

この素子の場合には、電圧を印加しつつ硬化すると完全に透過状態にならなくなるため、部分的にしきい値電圧または飽和電圧が異なるようにされる。この素子に、電圧印加することにより、液晶物質が配列し、硬化物と屈折率がずれて散乱するため白濁状態となる。この場合、部分的にしきい値電圧または飽和電圧が異なる部分があれば、白濁状態になるまでの間に部分的に透過状態が異なる部分が出現する。

このほか、この液晶中に2色性色素や単なる色素、顔料を添加したり、硬化性化合物として着色したものを使用したり、基板に着色基板を使用したり、カラーフィルターを積層したりして特定の色を付けることもできる。

液晶物質を溶媒として使用し、光露光により光硬化性化合物を硬化させることにより、硬化時に不要となる単なる溶媒や水を蒸発させる必要がないため、密閉系で硬化でき、信頼性が高

用調光体を極めて生産性良く製造できる。

なお、光の透過状態のムラを少なくするためには、基板間隙はある程度一定である方がよいので、ガラス粒子、プラスチック粒子、セラミック粒子等の間隙制御用のスペーサーを基板間隙に配置する方が好ましい。

このフィルム状液晶層を挟持した素子は、基板がそれ自体厚いガラスやプラスチックの場合には、そのまま乗り物用の調光体として使用されてもよい。また、基板が薄いプラスチックや薄いガラスの場合には、本来の乗り物用の透明体であるプラスチックやガラス等の透明体を積層したり、その間に挟み込むようにして用いられる。

特に、このフィルム状液晶層を挟持した素子の電極付基板としてプラスチック基板を使用し、素子とし、電極取り出し線を付けて、これをこの素子よりもやや大きい2枚のガラス板間にポリビニルブチラール等の接着性材料層を介して挟持して、加熱又は光照射により、接着性材

料層を硬化させて、この素子とガラス板とを一体化し合せガラス状にして使用することが好ましい。特に、接着性材料をポリビニルブチラールとすることにより、通常の合わせガラスと極めて類似した構造とすることができる。これにより、通常の合せガラスと同様に自動車のフロントガラス等に使用できる。もちろん、1枚の透明体に貼り付けて使用するような用い方もある。

特に、基板にプラスチックフィルム基板を使用して、後で任意の位置で切断することもできるので、極めて生産性が良く、多サイズの要求される乗り物用調光体には好適である。

この調光体を駆動する場合、駆動手段を付加するが、しきい値電圧または飽和電圧に差がある場合には、2種類以上の電圧を印加できる駆動手段を付加すれば良い。この駆動手段としては、後述するように通常数十V程度の交流電圧を電圧を切り替えて印加することができるものが使用される。

ク社製「ダロキュアー1116」) 0.9部、液晶(BDH社製「E-8」)を64部、を均一に溶解した。これに14 μ mのスペーサーを加えてよく分散させた。その混合物を幅50cmのITO付きポリエステルフィルム基板上に流延し、その上に幅50cmのITO付きポリエステルフィルム基板を重ね合せた。

さらに、その上から幅30cmが透明であり、残りの幅20cmは端に向かって徐々に遮光度を高めたマスクを、前記液晶混合物を挟持したITO付きポリエステルフィルム基板上に載せて、ITO電極間に50Hz、30Vの電圧を印加しながら30秒間紫外線を露光した。次いで、マスクを取り去り、再度30秒間紫外線を露光して、フィルム状液晶層を有する素子を製造した。

このようにして製造した素子は、幅30cmの部分は透明であり、残りの幅20cmの部分は端に向かって徐々に白濁度が高く(向こう側が見えにくく)になっているものであった。

この素子は、50Hz、50Vの電圧を印加したとこ

本発明の液晶光学素子は、駆動のために電圧を印加する時には、液晶の配列が変化するような交流電圧を印加すればよい。具体的には、5~100Vで10~1000Hz程度の交流電圧であって、素子の光の透過状態が変化するような電圧を印加すればよい。

また、電圧を印加しない時には、通常は電極間をオープンにするか短絡すればよいが、しきい値以下の電圧を印加してもよい。

また、異なる3段階以上の電圧を印加したり、徐々に電圧を連続的に変えて印加するようにして、透過率を変えるようにしてもよい。

[実施例]

以下、実施例により、本発明を具体的に説明する。

実施例1

2-エチルヘキシルアクリレート 7部、2-ヒドロキシエチルアクリレート15部、アクリルオリゴマー(東亜合成化学社製M-1200、粘度30,000cps/50℃)24部、光硬化開始剤(メル

ろ、全体が透過状態になった。

この素子は、このままでは強度的に弱いため、片面にガラス板を貼り付けて、自動車のサイドガラスに使用した。

また、両面にガラス板を配置してポリビニルブチラールフィルムを介して接着して合せガラス状にして自動車のサイドガラスに使用した。

これらは、いずれも電圧の印加状態により、サイドガラスの上側の端がぼかし状態になったり、透明になったりした。

実施例2

実施例1の混合物を幅25cmのITO付きポリエステルフィルム基板上に流延し、その上に幅25cmのITO付きポリエステルフィルム基板を重ね合せた。

さらに、その上から幅15cmの透明であり、残りの幅10cmは端に向かって徐々に遮光度を高めたマスクを、前記液晶混合物を挟持したITO付きポリエステルフィルム基板上に載せて、30秒間紫外線を露光した。次いで、マスクを取

り去り、ITO電極間に50Hz、30Vの電圧を印加しながら30秒間紫外線を露光して、フィルム状液晶層を有する素子を製造した。

このようにして製造した素子は、幅15cmの部分は白濁しており、残りの幅10cmの部分は端に向かって徐々に白濁度が低く（向こう側が見えやすく）なっているものであった。

この素子は、50Hz、50Vの電圧を印加したところ、全体が透過状態になった。

強化ガラス板の上の端側に、この素子を白濁度が高い側が上の端側に来るように貼り付けて、自動車のフロントガラスに使用した。

また、両面にガラス板を配置して、この素子を白濁度が高い側が上の端側に来るように配置して、ポリビニルブチラルフィルムを介して接着して合せガラス状にして自動車のフロントガラスに使用した。

これらは、いずれも電圧無印加の状態では、フロントガラスの上側の端から幅15cmの部分は白濁しており、残りの幅8cmの部分は端に向か

20cmの部分は端に向かって徐々に白濁度が高く（向こう側が見えにくく）なっているものであった。さらに、電圧を上げていくと、白く白濁している部分は徐々に狭くなっていき、50Hz、100Vの電圧では全面透明状態となった。

この素子も、このままでは強度的に弱いので、片面にガラス板を貼り付けて、自動車のサイドガラスに使用した。

また、両面にガラス板を配置してポリビニルブチラルフィルムを介して接着して合せガラス状にして自動車のサイドガラスに使用した。

これらは、いずれも電圧の印加状態により、サイドガラスの上側の端がぼかし状態になったり、透明になったりした。

実施例4

実施例2のポリビニルブチラルフィルムの内、1枚を上側15cmにわたって濃青色に着色し、その下12cmに下方向に向かってその色が徐々に薄くなり、その下は透明な、所謂ぼかしの入ったポリビニルブチラルフィルムを用い

って徐々に白濁度が低くなっており、それより下の部分はフィルム状液晶層が存在していないため、透明であった。

これに電圧を印加すると、フィルム状液晶層が存在している部分も含めて全部の部分が透過状態となった。

実施例3

実施例1の液晶混合物を挟持したITO付きポリエステルフィルム基板に、上から20cmの部分より上の部分に端に向かって徐々に遮光度を高したマスクを配置し、20℃において紫外線を照射した。ついで、温度を35℃とし、マスクを取り去った後に紫外線を照射した。

このようにして得られた素子は、電圧を印加しない状態で全面散乱状態であり、50Hz、100Vの電圧を印加したところ全面透明状態となった。

ただし、この素子に電圧を徐々に印加していったところ、例えば、50Hz、20Vの電圧では下側の幅30cmの部分はほぼ透明であり、残りの幅

で、合せガラス化を行った。

このようにして得られたフロントガラスは、フィルム状液晶層は部分的にしか存在していないのに、その存在している部分と存在していない部分との境目はほとんど目立たないものであった。

[発明の効果]

以上の如く、本発明の調光体は、電圧印加状態により透過状態が徐々に異なっている部分、所謂ぼかし部分を有するため、見易く、かつ、必要に応じて一部の透過率を変えることができる。

特に、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向した場合の屈折率(n_x)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を用いることによって、大面積でも製造が容易であり、偏光板を使用しなくてすみ明るく、かつ、速い応答速度で高寿

命の乗り物用調光体が容易に生産性良く得られる。

特に、硬化性化合物として光硬化性化合物を用い、光露光により硬化させる際に、電圧を印加したり、温度を変えて硬化させることにより、容易に部分的に散乱性を変えたり、しきい値電圧または飽和電圧を変化させることができる。また、光硬化させているため、硬化時間も短く、極めて生産性が高い。

また、従来の単なる透過-散乱制御のフィルム状液晶層を有する液晶光学素子を製造する製造方法と基本的に同一の方法で製造でき、わずかな工程の付加がなされるのみであり、生産性をほとんど低下させない。

さらに、この基板の少なくとも一面に透明体を設けることにより、安全性が向上し、特に、両面に透明体を設けて合せ構造にすることにより破損を生じにくくなり、通常の合せガラスと同様に容易に自動車用等に適用できる。

特に、基板上に液晶物質、光硬化性化合物、

特に光硬化性ビニル系化合物、さらに必要に応じて光硬化開始剤との混合物を供給し、その上に他方の基板を載置することにより、大面積の素子を極めて生産性良く製造できる。このため、ガラスの場合にもかなり長尺の基板が使用できるし、プラスチックの基板では連続フィルムによる連続プロセスも可能となる。

本発明は、この外、本発明の効果を損しない範囲内で種々の応用が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の乗り物用調光体を示す正面図であり、(A)はぼかし状態を、(B)は完全に透過状態を示す。

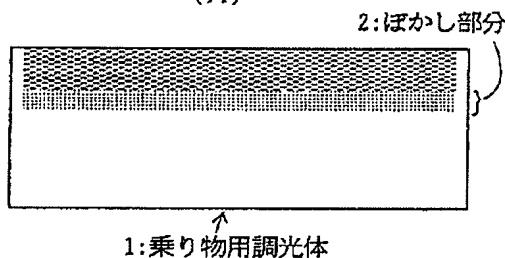
第2図及び第3図は、本発明の乗り物用調光体の断面図である。

| | |
|------------|--------------|
| 乗り物用調光体 | : 1 |
| ぼかし部分 | : 2 |
| 調光機能を有する素子 | : 13、23 |
| 透明体 | : 14、24A、24B |
| 接着層 | : 15、25 |

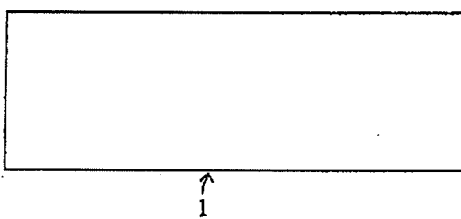
代理人 梅村 繁 1 名



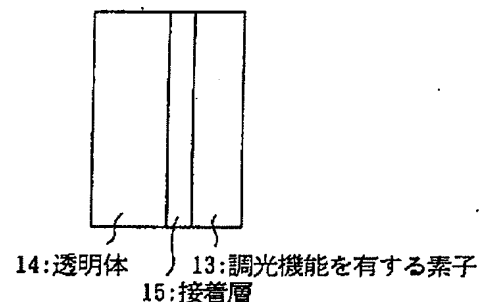
第 1 図
(A)



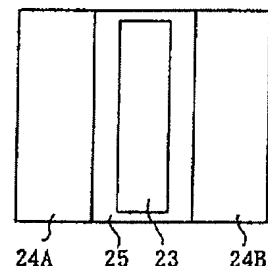
(B)



第 2 図



第 3 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成8年(1996)11月1日

【公開番号】特開平2-91622

【公開日】平成2年(1990)3月30日

【年通号数】公開特許公報2-917

【出願番号】特願昭63-242351

【国際特許分類第6版】

G02F 1/15 502

B60J 3/04

【F I】

G02F 1/15 502 9512-2K

B60J 3/04 9254-3D

手続補正書

平成7年 8月31日

特許庁長官 殿

- 1 事件の表示
昭和63年特許願第242351号
- 2 補正をする者
事件との関係 特許出願人
名称 (004) 旭硝子株式会社
- 3 代理人
住所 〒105東京都港区虎ノ門一丁目11番7号 第2文成ビル
氏名 弁理士(6864) 梶 村 繁 郎
- 4 補正命令の日付 自発補正
- 5 補正により増加する請求項の数 なし
- 6 補正の対象
明細書の特許請求の範囲の欄
明細書の発明の詳細な説明の欄
- 7 補正の内容
 - (1) 明細書の特許請求の範囲の欄を別紙のように補正する。
 - (2) 明細書6頁15行の「する」を削除する。
 - (3) 明細書7頁5行の「を」を削除する。
 - (4) 明細書8頁13行の「が」を「を」と補正する。
 - (5) 明細書10頁17行の「する」を削除する。
 - (6) 明細書17頁2行の「ず」を「づ」と補正する。
 - (7) 明細書18頁2行の「化合物は」を「化合物を重合させるには」と補正する。
 - (8) 明細書23頁7行の「がが」を「が」と補正する。

以上 特許
T. B.

別紙

2. 特許請求の範囲

- (1) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体において、調光体が電圧により透過-散乱を制御する調光体であり、透過状態が徐々に異なっている部分を有することを特徴とする乗り物用調光体。
- (2) 請求項1の調光体が一對の電極付きの基板間に硬化物マトリックス中に液晶物質が分散保持されたフィルム状液晶層を挟持したものであることを特徴とする乗り物用調光体。
- (3) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体の製造方法において、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向した場合の屈折率(n_m)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックスを形成する光硬化性化合物と液晶物質との混合物を、一對の電極付基板間に挟持し、全体を光硬化させる際に、その一部分は電圧を印加しつつ硬化させ、透過状態が徐々に異なっている部分を形成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法。
- (4) 乗り物用の透明体であって電圧の印加によりその少なくとも一部の透過状態が変化する乗り物用調光体の製造方法において、得られる硬化物の屈折率が、使用する液晶物質の常光屈折率(n_o)、異常光屈折率(n_e)または液晶物質がランダムに配向した場合の屈折率(n_m)のいずれかと一致するように選ばれた硬化物マトリックスを形成する光硬化性化合物と液晶物質との混合物を、一對の電極付基板間に挟持し、全体を光硬化させる際に、部分的に異なる温度条件下で硬化物の原料である光硬化性化合物を硬化させ、透過状態が徐々に異なっている部分を形成することを特徴とする乗り物用調光体の製造方法。